

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air adalah sumber daya alam yang paling berharga. Air merupakan kebutuhan primer untuk keperluan rumah tangga sehari-hari, seperti mandi, minum, memasak dan mencuci. Kebutuhan terhadap air mutlak harus bisa dipenuhi setiap manusia. Oleh karena itu, disetiap daerah harus bisa mengoptimalkan ketersediaan sumber daya air yang ada untuk bisa dimanfaatkan dalam penggunaannya secara baik dan efisien. Mengingat dari tahun ke tahun penduduk Indonesia selalu mengalami pertumbuhan penduduk yang mengakibatkan terjadinya peningkatan kebutuhan air.

Menurut situs Berita dan Informasi Lingkungan Mongobay.co.id, (2015) memberikan gambaran mengenai kebutuhan air di Indonesia dengan mengacu pada perhitungan WHO (2010), menjelaskan bahwa kebutuhan air tiap individu minimal per harinya sebesar 30 liter yaitu untuk minum rata-rata 10 liter dan 20 liter untuk sanitasi, sehingga dengan asumsi pada akhir tahun 2014, jumlah penduduk Indonesia 252 juta orang, maka per hari jumlah air yang dikonsumsi oleh penduduk Indonesia minimal adalah 7,56 miliar liter. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) memprediksi bahwa pada tahun 2015 jumlah penduduk Indonesia melonjak menjadi 257,5 juta jiwa. Jumlah tersebut mengakibatkan pemenuhan kebutuhan air meningkat menjadi 9.391 miliar meter kubik atau naik 47 persen dari tahun 2000.

Penyediaan air bersih pada dasarnya memerlukan air yang langsung dapat diminum. Air tersebut haruslah aman dan sehat untuk diminum, tidak bewarna, tidak berbau, dan rasa yang segar dengan memiliki kualitas tinggi baik secara kimia, fisik maupun biologinya. Kualitas air tersebut menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 416/MENKES/PER/IX/1990, yakni meliputi: (1) sifat fisika: bau, rasa, kekeruhan, suhu, warna, dan jumlah zat padat terlarut; (2) sifat kimia, meliputi kimia anorganik dan organik; (3) sifat bakteriologis dalam air; dan (4) sifat radio aktif. Begitu juga halnya dengan ketersediaan air pada kawasan Karst. Kawasan Karst merupakan kawasan identik

dengan kawasan yang kering. Hal ini disebabkan sifat batuan gamping yang mendominasi terbentuknya kawasan Karst. Batuan gamping itu sendiri memiliki sifat porositas sekunder yang tinggi, akibatnya batuan gamping tersebut sangat mudah untuk meloloskan air. Air tersebut akan tersimpan di bawah permukaan tanah, sehingga jumlah ketersediaan air di atas permukaan menjadi sangat terbatas.

Salah satu kawasan Karst di Indonesia khususnya di Jawa Tengah yakni Desa Basuhan Kecamatan Eromoko Kabupaten Wonogiri. Daerah tersebut setiap tahun cenderung mengalami permasalahan akan kekurangan air bersih. Menurut surat kabar Suara Merdeka tanggal 9 Oktober 2014, salah seorang penduduk Desa Basuhan Satino (42), mengungkapkan, bahwa saat musim kemarau tiba, penduduk terpaksa membeli air dari truk-truk tangki dengan harga air mencapai Rp 170.000 per tangki yang bervolume 5.000-6.000 liter. Air yang dibeli dari truk tangki tersebut digunakan untuk memenuhi kebutuhan air domestik baik untuk minum, mandi, memasak, dan mencuci.

Air merupakan permasalahan pokok bagi penduduk yang tinggal di Desa Basuhan. Air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari berasal dari sumber mata air. Berdasarkan wawancara dengan penduduk setempat, terdapat beberapa sumber mata air yang muncul di atas permukaan yang dimanfaatkan saat ini, yakni: (a) Sumber Air Beji; (b) Sumber Air Puring; (c); Sumber Kembang (d). Sumber Air Kali Asad. Mata air Sumber Kembang, Sumber Beji dan Sumber Puring merupakan mata air yang keluar dari dalam tanah, sedangkan mata air Sumber Kali Asad merupakan mata air berupa aliran conduit yang keluar dari lorong mulut goa. Kemunculan berbagai sumber mata air (spring) tersebut belum mampu mengurangi permasalahan kekurangan air penduduk Desa Basuhan yang berjumlah 3.132 jiwa (Data monografi Desa Basuhan Tahun 2014).

Berdasarkan paparan di atas, dirasa perlu untuk melakukan penelitian yang berjudul “Analisis Potensi Sumber Mata Air Karst untuk Kebutuhan Air Domestik Penduduk Desa Basuhan Kecamatan Eromoko Kabupaten Wonogiri”. Agar dapat mengetahui sejauh mana potensi sumber mata air tersebut mampu untuk memenuhi kebutuhan air domestik penduduk Desa Basuhan.

1.2. Perumusan Masalah

- 1.2.1. Bagaimanakah potensi sumber mata air yang dimanfaatkan oleh penduduk di Desa Basuhan Kecamatan Eromoko Kabupaten Wonogiri dalam memenuhi kebutuhan air domestik?
- 1.2.2. Berapakah besar kebutuhan air domestik harian bagi penduduk di Desa Basuhan Kecamatan Eromoko Kabupaten Wonogiri?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini, yakni:

- 1.3.1. Menganalisis perbedaan potensi kuantitas dan kualitas sumber mata air pada saat musim hujan dan musim kemarau di Desa Basuhan Kecamatan Eromoko Kabupaten Wonogiri.
- 1.3.2. Membandingkan kebutuhan air domestik harian dengan ketersediaan potensi sumber mata air di Desa Basuhan Kecamatan Eromoko Kabupaten Wonogiri pada saat musim hujan dan musim kemarau

1.4. Kegunaan Penelitian

Manfaat dan kegunaan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

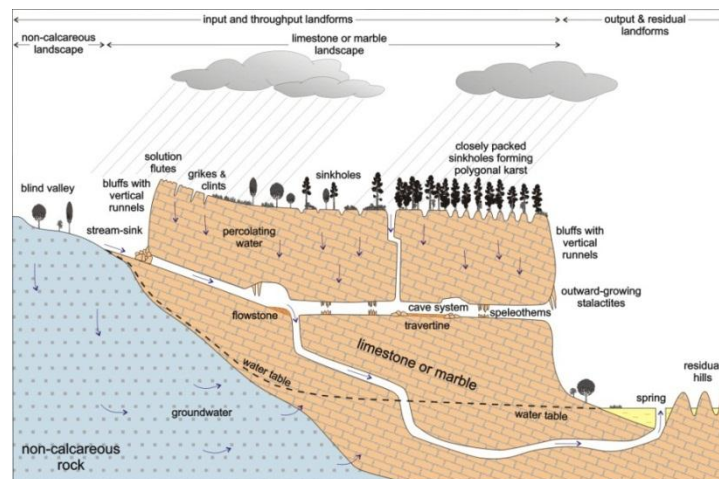
- 1.4.1. Penelitian ini diharapkan mampu menambah pengetahuan bagi peneliti khususnya dalam bidang geografi.
- 1.4.2. Sebagai sumbangan informasi khususnya kepada masyarakat Desa Basuhan mengenai potensi sumber mata air.
- 1.4.3. Sebagai sumbangan pemikiran terhadap pemerintah daerah untuk mengetahui masalah kekurangan air di Kawasan Karst

1.5. Telaah Pustaka dan Penelitian Sebelumnya

1.5.1. Telaah Pustaka

1.5.1.1. Hidrologi Kawasan Karst

Gambaran secara umum tentang hidrologi kawasan Karst dapat tinjau dari berbagai sudut pandang ilmu hidrologi. Air merupakan faktor utama dalam pembentukan gejala *eksokarst* dan *endokarst*. Secara geohidrologi, kawasan Karst pada umumnya berpotensi menyimpan sumber air bersih dalam jumlah yang sangat melimpah. Dalam hidrologi Karst, air permukaan dapat dijumpai pada pemunculan air (mata air) maupun air genangan yang biasanya berada di daerah doline, sedangkan air tanah di bawah permukaan dapat dijumpai pada aliran atau sungai bawah tanah. Keberadaan mata air, telaga dan sungai bawah tanah merupakan bukti, bahwa sesungguhnya daerah kawasan Karst mampu menjadi tabungan air yang besar.



Gambar 1.1 : Sistem Hidrologi Air di Kawasan Karst

Sumber (<http://sciencelearn.org.nz/Contexts/A-Fizzy-Rock/Sci-Media/Images/Karst-landscapes-diagram>)

Lingkungan geologi (litologi, stratigrafi, ketebalan) kawasan Karst yang berbeda-beda menyebabkan sistem hidrologi dan hidrodinamikanya tidak bisa disamaratakan. Kedudukan ilmu speleologi menjadi penting untuk menunjang ilmu hidrologi, karena pengetahuan itu akan mengungkapkan keadaan hidrodinamika masa lalu dan sekarang. Tatanan hidrogeologi kawasan Karst yang dinamis dimasa lalu dapat dipelajari melalui kajian

fenomena endokarst seperti *scallops*, *fiutes*, *potholes*, *ceilling dent* dan sebagainya yang terawetkan di lorong-lorong sistem pergoaan (Samodra dalam Zaenuri Putro Utomo, 2007).

Karst merupakan daerah yang mempunyai karakteristik relief dan drainase yang khas terutama disebabkan oleh derajat pelarutan batuan yang cukup tinggi dibandingkan daerah lain (Ford dan William, 1989). Proses pelarutan merupakan bagian dari proses terjadinya krastifikasi yang menjadikan sebuah batuan atau lahan yang memiliki unsur-unsur yang dapat dilarutkan dan yang melarutkan, sehingga terjadilah proses pelarutan, seperti berlangsungnya proses pelarutan di daerah kawasan Karst di pengaruhi oleh konsentrasi CO₂. Hasil akhir dari proses pelarutan ini adalah air sebagai pelarut dan batu gamping sebagai zat yang terlarut, dimana batu gamping (*limestone*) adalah batuan dengan komposisi utama mineral kalsit (CaCO₃) termasuk didalamnya dolomit [Ca,Mg(CO₂)₃].

1.5.1.2. Potensi Sumber Air di Kawasan Karst

Potensi air tanah di daerah Karst terbagi menjadi dua bagian yakni di atas permukaan dan di bawah permukaan. Air di atas permukaan antara lain sungai, mata air, telaga sedangkan air di bawah permukaan yaitu air dari sungai bawah tanah. Potensi yang ada di atas permukaan tidak selalu terus tersedia ataupun dapat digunakan terus menerus dalam jangka waktu yang lama.

Air yang terdapat di dalam telaga karst pada musim penghujan air akan tertampung sementara waktu namun pada musim kemarau air di telaga akan menghilang. Hal ini disebabkan terdapatnya ponor di sekitar doline maupun celah atau retakan kecil yang dapat meloloskan air. Selama musim kemarau debit air telaga karst yang jumlahnya menyusut cenderung menjadi keruh. Keadaan ini disebabkan karena lapisan lumpur letaknya lebih dekat dengan permukaan air, sehingga hanya dengan olakan kecil saja air akan berubah menjadi keruh.

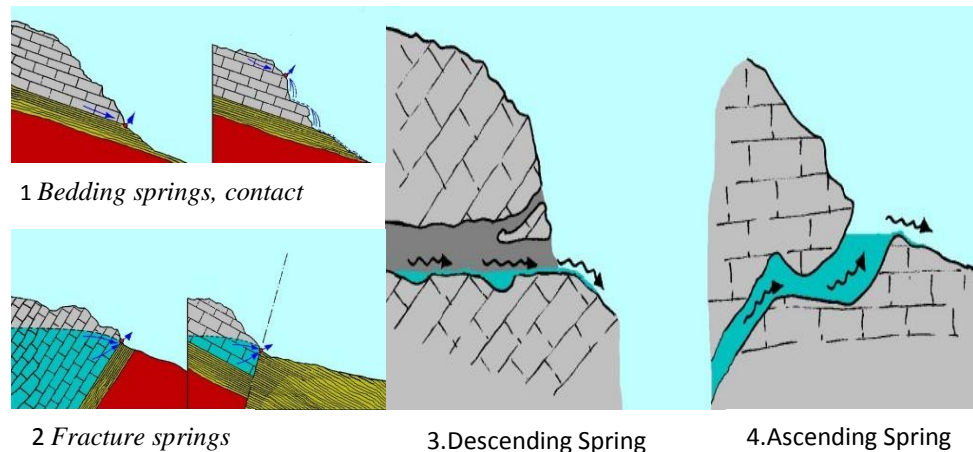
Sungai bawah tanah merupakan sistem pergoaan yang memiliki aliran air yang mengalir. Sistem sungai bawah tanah merupakan gabungan dari jaringan lorong-lorong hasil proses pelarutan antar goa-goa yang terisi oleh aliran air secara permanen (Ford dan Cullingford, 1976 dalam Adji 2010).

1.5.1.3. Sumber Mata Air Karst

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi pemunculan mata air di permukaan, seperti curah hujan yang merupakan sumber utama dari air tanah, proses geologi yang mengontrol pemunculan mata air, dan topografi yang berpengaruh pada lokasi kemunculan mata air. Salah satu keunggulan dari mata air Karst adalah waktu tunda yang panjang antara hujan hingga keluar ke mata air sehingga beberapa mata air Karst akan memiliki debit yang besar saat musim kemarau.

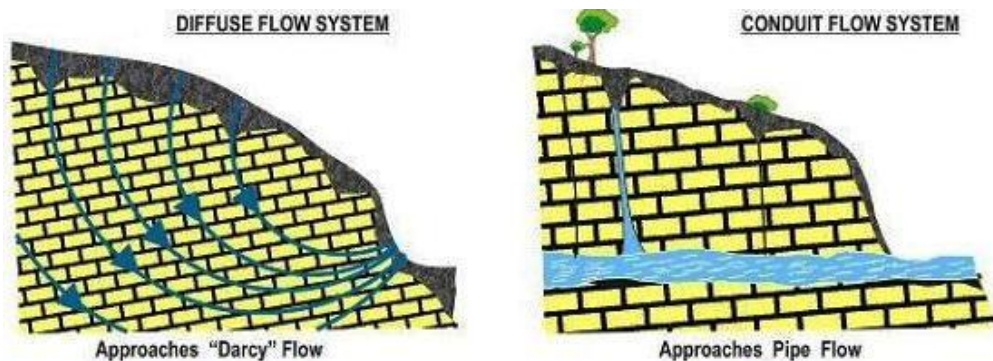
Mata air Karst menurut White (Eko Haryono, 2004) mata air Karst adalah air yang keluar dari akuifer karst terutama pada aktivitas hasil pelarutan di permukaan atau bawah permukaan bumi. Adapun Jenis-jenis mata air Karst akibat dari struktur geologi menurut White (Eko Haryono, 2004) antara lain:

1. *Bedding springs, contact springs*: mata air Karst yang muncul pada bidang perselingan formasi batuan atau perubahan jenis batuan.
2. *Fracture springs*: mata air Karst yang keluar dari bukaan suatu *joint* atau kekar atau retakan di batuan karbonat.
3. *Descending springs* : mata air Karst yang keluar jika ada lorong *conduit* dengan arah aliran menuju ke bawah.
4. *Acending springs* : mata air Karst yang keluar jika ada lorong *conduit* dengan arah aliran menuju ke atas. Apabila debitnya sangat besar sering disebut sebagai *vauculian spring*.



Gambar 1.2
Jenis Mata Air Menurut Struktur Geologi di Kawasan Karst
(sumber : <http://www.eniscuola.net/en/argomento/caves/>)

Jenis aliran mata air di daerah Karst menurut White (Eko Haryono, 2004) antara lain yakni berupa aliran diffuse dan aliran conduit. Aliran diffuse yaitu aliran mata air yang melalui dan mengikuti ruang antar butir batuan sedangkan aliran conduit yakni aliran mata air yang keluar melalui sebuah lorong goa atau pembuluh pada batuan.



Gambar 1.3
Sistem Aliran Diffuse dan Conduit

Sistem aliran conduit biasanya seperti jaringan-jaringan pipa yang saling terhubung antara satu dengan yang lainnya. Jaringan tersebut berbentuk lorong dengan diameter ukuran bervariasi dan pada akhirnya dapat membentuk sebuah sistem aliran sungai bawah tanah maupun mata air yang keluar melalui lorong tersebut.

1.5.1.4. Ketersediaan dan Kebutuhan Air Bersih

Air bersih adalah air yang tampak berwarna jernih dan dapat digunakan secara langsung maupun diolah terlebih dahulu untuk berbagai macam keperluan. Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405/Menkes/SK/XI/2002, terdapat pengertian mengenai air bersih yaitu air yang dipergunakan untuk keperluan sehari-hari dan kualitasnya memenuhi persyaratan kesehatan air bersih sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku dan dapat diminum langsung setelah dimasak.

Kuantitas air adalah besarnya jumlah air yang dikeluarkan mata air dalam satuan liter per detik. Kebutuhan air domestik yaitu kebutuhan air untuk tempat tinggal (kebutuhan domestik) meliputi semua kebutuhan air untuk keperluan penghuni. Meliputi kebutuhan air untuk mempersiapkan makanan, toilet, mencuci pakaian, mandi (rumah ataupun apartemen), mencuci kendaraan dan untuk menyiram pekarangan (J.Kindler and C.S. Russel, 1987).

Besarnya konsumsi air perkapita penduduk Indonesia tidak akan sama antara satu tempat dengan tempat yang lainnya, hal ini dipengaruhi oleh sistem ketersediaan air pada masing-masing daerah, sehingga ketersediaan air pada tiap daerah akan mempengaruhi perilaku penduduk dalam memenuhi kebutuhan rumah tangga. Menurut Sunjaya dalam Karsidi, (1999) besarnya pemakaian air untuk keperluan air domestik dapat ditinjau berdasarkan dari segi kuantitasnya, dalam hal memenuhi kebutuhan air rumah tangga yakni:

- a. Kebutuhan air untuk minum dan mengolah makanan 5 liter/orang/hari.
- b. Kebutuhan air untuk membersihkan diri 25-30 liter/orang/ hari.
- c. Kebutuhan air untuk mencuci pakaian dan peralatan 25-30 liter/orang/hari
- d. Kebutuhan air untuk menunjang pengoperasian dan pemeliharaan fasilitas sanitasi atau pembuangan kotoran 4-5 liter/orang/hari

1.5.1.5. Sumber Air Untuk Baku Mutu Air Minum

Sumber air bisa berasal dari air permukaan baik itu sungai, air hujan ataupun mata air. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, air menurut kegunaannya digolongkan menjadi:

- a. Kelas I : Air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
- b. Kelas II: Air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, Peternakan, air untuk mengairi pertanaman atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
- c. Kelas III: Air yang peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

Kualitas air khususnya untuk air minum, disyaratkan bahwa tidak mengandung bakteri patogen, misalnya bakteri golongan *Ecoli*, *Salmonella typhi*, *Vibrio cholera* yang melebihi batas ambang baku mutu air. Kualitas sumber mata air di kawasan Karst sangatlah rentan akan pencemaran air, terutama keberadaan bakteri *colli* yang berasal dari kotoran manusia dan hewan. Bakteri patogen seperti bakteri *Shigella* (penyebab muntaber), *S.typhii* (penyebab *typhus*, *kolera*, dan *disentri*. Bakteri tersebut dapat tersebar melalui air (*transmitted by water*), sehingga dapat mengakibatkan resiko terjadinya penularan penyakit.

1.5.2. Penelitian Sebelumnya

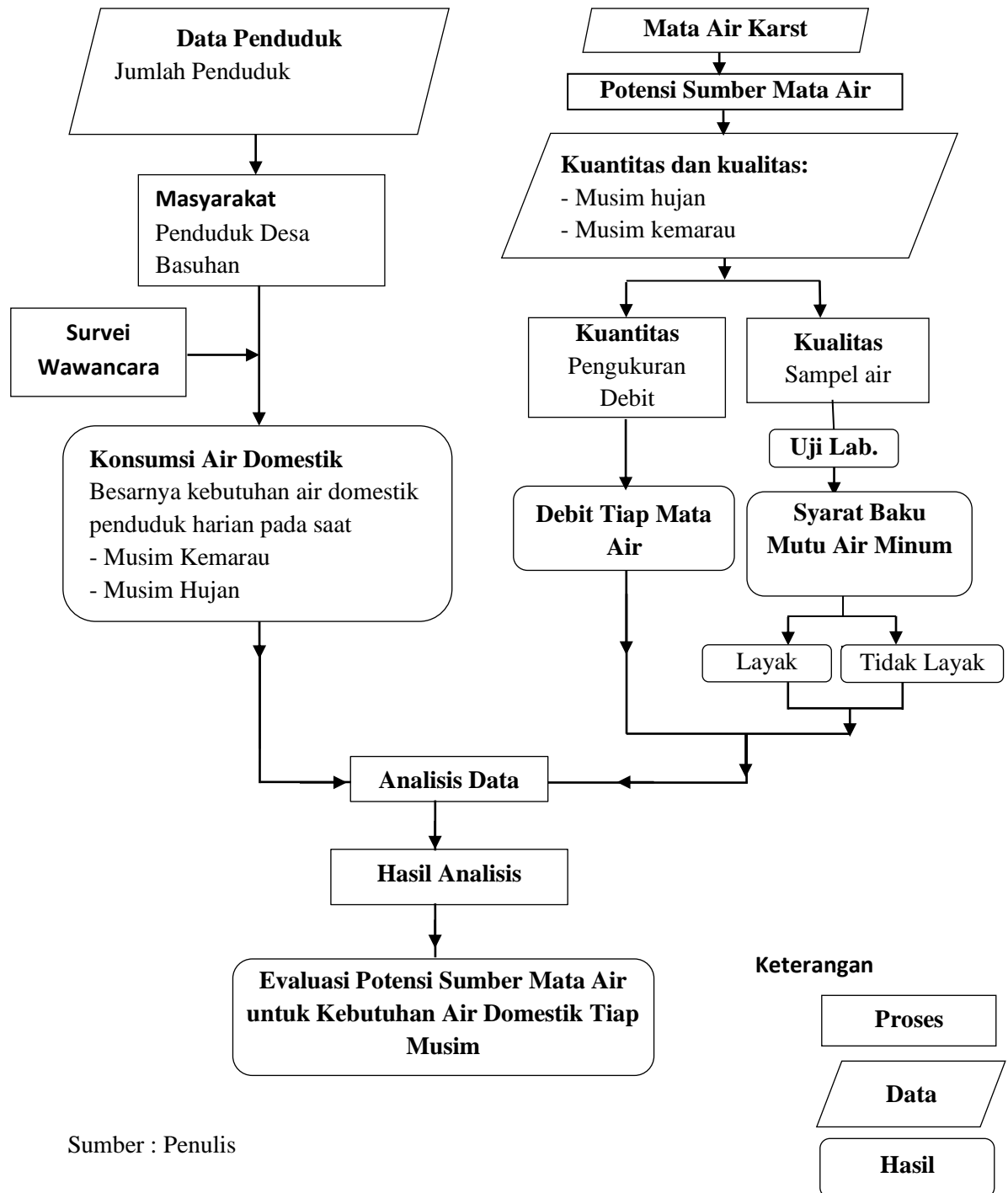
Aris Wahyudi (2005) melakukan penelitian dengan judul “Analisis Potensi Sungai Bawah Tanah untuk Kebutuhan Air Harian Masyarakat Karst Desa Gedompol Kecamatan Donorojo Kabupaten Pacitan” bertujuan untuk mengetahui kebutuhan rata-rata dan potensi air kawasan Karst penduduk serta mengetahui besar debit dan kualitas air sungai bawah tanah di Luweng Karangtalun Desa Gedompol Kec. Donorojo Kab. Pacitan. Metode yang digunakan *random sampling* (secara acak) dengan mengambil 10% tiap kepala keluarga (KK) penduduk Desa Gedompol dari tiap dusun sedangkan teknik yang digunakan dalam pengukuran debit yaitu menggunakan ‘teknik bak ukur’ dan pengambilan sampel pada lokasi sungai bawah tanah Karangtalun. Hasil penelitian menunjukkan rata rata jumlah konsumsi air perorang sebesar 33,713 liter/orang/hari dengan jumlah penduduk sebanyak 3.807 jiwa maka kebutuhan air harian di daerah penelitian sebesar 128.345 liter/hari serta evaluasi potensi Luweng Karangtalun sampai dengan tahun 2034 masih dapat memenuhi kebutuhan air masyarakat Desa Gedompol.

Abdul Rohman (2014) melakukan penelitian “Evaluasi Kualitas Air Sungai Bawah Tanah Di Area Gua Suruh untuk Air Minum Desa Pucung Kec. Eromoko Kab. Wonogiri” dengan tujuan untuk mengetahui kualitas air sungai bawah tanah dalam menambah persedian air minum penduduk Desa Pucung dan Menganalisis distribusi bakteri *Escherechia Colli* dan kadar zat kimia yang terkandung dalam air tanah. Metode yang digunakan adalah metode survai dan uji laboratorium. Hasil penelitian menunjukan kondisi air sungai bawah tanah Gua Suruh yang dipergunakan untuk air minum belum memenuhi standar air minum, karena ada bakteri Colli yang melebihi ambang batas baku mutu air untuk air minum. Namun sifat fisik (bau, rasa, warna, suhu, total zat padat terlarut, kekeruhan) masih standar dengan baku mutu air Kep. Menkes RI No 82 tahun 2001. Untuk itu dalam penggunaannya sebelum diminum harus dimasak dengan suhu 100°C untuk membunuh bakteri Collinya

Peneliti	Judul	Tujuan	Metode	Hasil
Aris Wahyudi (2005)	Analisis Potensi Sungai Bawah Tanah Untuk Kebutuhan Air Harian Masyarakat Karst Desa Gedompol Kecamatan Donorojo Kabupaten Pacitan	Mengetahui kebutuhan air harian rata-rata penduduk disekitar sumber air, debit sungai bawah dan luweng Karangtalun, kualitas air sungai bawah tanah, dan mengevaluasi kebutuhan air perkapita dan potensi air di kawasan karst Desa Gedompol Kecamatan. Donorojo Kabupaten.Pacitan	Survei dan uji laboratorium	Jangkauan pada daerah penelitian kebutuhan akan air harian dapat terpenuhi, dengan volume air harian Sungai Bawah Tanah sebesar 143.942 liter/hari maka Sungai Bawah Tanah Karangtalun masih berpotensi besar dalam memenuhi kebutuhan air harian masyarakat Karst Desa Gedompol
Abdul Rohman (2014)	Evaluasi Kualitas Air Sungai Bawah Tanah Di Area Gua Suruh Untuk Air Minum Desa Pucung Kecamatan Eromoko Kabupaten Wonogiri	Untuk mengetahui kualitas air sungai bawah tanah dalam menambah persediaan air minum penduduk Desa Pucung dan Menganalisis distribusi bakteri Escherechia Colli dan kadar zat kimia yang terkandung dalam air tanah	Metode penelitian yang digunakan adalah survei dan uji laboratorium	kondisi air sungai bawah tanah Gua Suruh yang dipergunakan untuk air minum belum memenuhi standar air minum, karena ada bakteri Colli yang melebihi ambang batas baku mutu air untuk air minum. Namun sifat fisik (bau, rasa, warna, suhu, total zat padat terlarut,kekeruhan) masih standar dengan baku mutu air Kep. Menkes RI No 82 tahun 2001. Untuk itu dalam penggunaannya sebelum diminum harus dimasak dengan suhu 100°C untuk membunuh bakteri Collinya
Umar Syahidin (2016)	Analisis Potensi Sumber Mata Air Karst untuk Kebutuhan Air Domestik Penduduk Desa Basuhan Kecamatan Eromoko Kabupaten Wonogiri	Menganalisis Potensi sumber mata air karst pada musim kemarau dan musim hujan dan mengetahui kebutuhan rata-rata konsumsi air domestik penduduk Desa Basuhan pada musim kemarau dan hujan	Survei dan Uji laboratorium	

Tabel 1.1 Perbandingan peneitian sebelumnya

1.6. Diagram Alir Penelitian



Sumber : Penulis

Gambar 1.4. Diagram Alir Penelitian

1.7. Kerangka Penelitian

Potensi sumber daya air adalah pemanfaatan sumber daya berupa air yang digunakan untuk berbagai macam keperluan. Air dipergunakan untuk ternak, irigasi, industri, rekreasi dan olahraga serta untuk kebutuhan air domestik harian rumah tangga. Studi tentang sumber daya air pada dasarnya selalu dilakukan agar semua potensi air yang ada dapat diinventarisasi serta dihitung ketersediaannya baik menyangkut dari segi kuantitas, kontinuitas maupun kualitasnya.

Potensi sumber daya air di kawasan Karst dapat berasal dari air permukaan, air tanah dan air hujan. Air permukaan di daerah Karst dapat berbentuk sungai permukaan dan telaga Karst yang bersifat musiman artinya air akan tersedia ketika musim hujan, namun akan menghilang ketika musim kemarau. Hal ini dikarenakan terdapatnya ponor atau celah dan retakan kecil yang mampu meloloskan air kedalam permukaan. Air tanah Karst dapat dijumpai di sungai bawah tanah atau muncul kepermukaan sebagai mata air. Mata air yang muncul di atas permukaan tersebut mengalami penurunan debit bahkan mengering ketika musim kemarau. Pemanfaatan air hujan oleh penduduk yang tinggal di kawasan Karst biasanya dikumpulkan dalam tempayan atau penampungan berbentuk kolam (PAH) yang digunakan sebagai cadangan air untuk mengantisipasi musim kemarau, air hujan tersebut berfungsi untuk memenuhi kebutuhan air domestik harian

Kebutuhan air domestik sehari-hari dapat dipengaruhi oleh pola konsumsi penduduk, seperti penduduk kota menggunakan air lebih banyak dibandingkan penduduk desa. Berdasarkan SNI Tahun 2002 Tentang Sumber Daya Air, penduduk kota membutuhkan 120 liter/hari/orang, sedangkan penduduk pedesaan memerlukan 60 liter/hari/orang. Hal ini menunjukkan bahwa semakin meningkatnya kebutuhan manusia terhadap pemakaian air maka kebutuhan akan air juga semakin meningkat .

Secara umum penduduk yang tinggal di Kawasan Karst memiliki pola pemakaian air yang berbeda dengan Kawasan non Karst, dimana besarnya pemakaian air mengimbangi dengan ketersediaan air yang ada. Besarnya pola pemakaian air di kawasan Karst sangatlah bergantung dengan musim. Musim

hujan, sumber air akan tersedia begitu banyak. Penduduk dapat memperoleh air dari telaga, sungai musiman maupun mata air. Sumber mata air di kawasan Karst pada musim penghujan akan mengalami kenaikan debit air, hal tersebut dapat mempengaruhi besarnya pemakaian air oleh penduduk untuk keperluan berbagai aktivitas yang memerlukan air sehari-hari, tetapi sebaliknya di musim kemarau penduduk mengalami kesulitan untuk memperoleh air, terutama air bersih. Hal ini dikarenakan telaga, sungai musiman dan sumber mata air akan mengalami penurunan debit air bahkan mengering. Terbatasnya ketersediaan volume air di atas permukaan akan mempengaruhi perilaku penduduk di Kawasan Karst untuk bisa menghemat dalam pemakaian air.

Mata air Karst merupakan air tanah yang keluar dari hasil celitas batuan baik di atas permukaan maupun di bawah permukaan, sumber air tanah Karst tersebut digunakan oleh masyarakat sebagai sumber air minum. Sumber Mata air Karst sangat mudah terkontaminasi oleh kondisi lingkungan. Kontaminan tersebut dapat berasal dari buangan limbah domestik dan limbah pertanian yang masuk melalui rekahan-rekahan batuan yang terjadi di daerah kawasan Karst. Berdasarkan Kualitas air sumber air baku untuk minum, sumber air haruslah memenuhi nilai standar baku mutu yang dikeluarkan oleh Departemen Kesehatan Tahun 1990 baik secara fisik, kimia maupun bakteri. Air yang tidak sesuai dengan baku mutu dapat merugikan kesehatan masyarakat terutama penyakit yang disebabkan bakteri dan kandungan zat-zat kimia yang melebihi batas ambang baku mutu untuk dikonsumsi tubuh manusia. Oleh karena itu, evaluasi potensi sumber mata air yang berada di atas permukaan pada kawasan Karst haruslah diketahui terlebih dahulu baik secara kuantitas dan kualitasnya, agar dalam pemanfaatan sumber daya air yang tersedia bisa digunakan secara baik dan bijaksana untuk memenuhi kebutuhan air domestik sehari-hari

1.8. Metode Penelitian

Di dalam penelitian ini menggunakan metode survei. Cara survei adalah suatu penelitian yang datanya dikumpulkan dari sampel atas populasi untuk mewakili seluruh populasinya. Dalam tahapan pelaksanaan penelitian ini, pengumpulan data diperoleh dengan cara survei dan uji laboratorium

1.8.1. Penentuan Daerah Penelitian

Pemilihan lokasi daerah penelitian ditentukan secara purposive pada daerah kawasan Karst yang pada umumnya kekurangan air yaitu di Desa Basuhan Kecamatan Eromoko Kabupaten Wonogiri. Pemilihan daerah penelitian ini, atas pertimbangan banyaknya sumber mata air yang muncul di atas permukaan. Ketersediaan sumber mata tersebut memang belum bisa mengatasi permasalahan terhadap kebutuhan air domestik penduduk Desa Basuhan, namun sejauh mana kemampuan potensi sumber mata air tersebut untuk memenuhi kebutuhan air domestik sehari-hari penduduk Desa Basuhan pada musim hujan dan kemarau

1.8.2. Pemilihan Sampel

Di dalam penelitian ini pemilihan sampel dapat dibagi menjadi 2 kategori yakni pemilihan sampel responden dan sampel air.

1.8.2.1. Pemilihan Responden

Pemilihan sampel responden dilakukan untuk mengetahui kebutuhan rata-rata air harian domestik penduduk Desa Basuhan. Pemilihan sampel responden dilakukan dengan cara Stratified proporsional sampling dengan menentukan Kepala Keluarga (KK) Desa Basuhan sebagai responden berdasarkan aktivitas mata pencaharian penduduk Desa Basuhan Kecamatan Eromoko Kabupaten Wonogiri.

Menurut data monografi Desa Basuhan Kecamatan Eromoko Kabupaten Wonogiri Tahun 2014, jumlah penduduk Desa Basuhan mencapai 3.132 Jiwa dengan jumlah Kepala Keluarga sebanyak 780 KK. Berdasarkan pendekatan yang dikemukakan oleh Dixon dan B.Leache di dalam buku metode penelitian geografi

(Pabundu.T, 2010), besarnya sampel dari seluruh total Kepala Keluarga Desa Basuhan dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

Untuk menentukan prosentase karakteristik, menggunakan rumus:

$$P = \frac{\text{Jumlah Kepala Keluarga}}{\text{Jumlah Penduduk}} \times 100\%$$

Ket : P Prosentase

$$P = \frac{780}{3132} \times 100\%$$

$$P = 25\%$$

Untuk menentukan Variabilitas dalam % dengan rumus:

$$V = \sqrt{P(100 - P)}$$

Ket :

V = Variabilitas

P = Prosentase

$$V = \sqrt{25(100 - 25)}$$

$$V = 43$$

Sedangkan untuk besarnya sampel menggunakan rumus sebagai berikut :

$$N = \left[\frac{Z \cdot V}{c} \right]^2$$

N= Jumlah Sempel

Z= Tingkat Kepercayaan (confidence level)

V= Variabilitas

c = Batas kepercayaan

$$N = \left[\frac{1,96.43}{10} \right]^2$$

$$N = 71$$

Pengambilan jumlah responden dilakukan dengan tingkat kepercayaan 95% sehingga besarnya jumlah sampel yang diambil sebanyak 71 responden, kemudian besarnya sampel responden tersebut diproporsionalkan berdasarkan tingkat mata pencaharian penduduk Desa Basuhan (lihat Tabel 1.2.)

Tabel.1.2. Tingkat mata pencaharian penduduk Desa Basuhan

No	Mata Pencaharian	Jumlah
1	Petani	461
2	Swasta	54
3	Pegawai Negeri	15
4	Pedagang	15
5	Pengrajin	6
	Jumlah	551

Sumber : Data monografi Desa Basuhan tahun 2014

Setelah diketahui jumlah sampel responden dari setiap masing-masing kelompok, selanjutnya menentukan besarnya jumlah sampel responden yang akan diambil dari setiap kelompok tersebut secara proposional dengan menggunakan rumus sebagai berikut : $N_i = N_i / N \times n$

N_i = Besarnya Sampel dari masing-masing kelompok

N = Banyaknya total populasi

n = Jumlah sampel yang diambil

Sehingga besarnya jumlah sampel responden dari setiap kelompok mata pencaharian penduduk Desa Basuhan adalah sebagai berikut ini :

Tabel. 1.3. Jumlah sampel penduduk per mata pencaharian

No	Mata Pencaharian	Jumlah	Perhitungan	Jumlah Sempel
1	Petani	461	$461/551 \times 71$	59
2	Swasta	54	$54/551 \times 71$	7
3	Pegawai Negeri	15	$15/551 \times 71$	2
4	Pengrajin	6	$6/551 \times 71$	1
5	Pedagang	15	$15/551 \times 71$	2
		551		71

Sumber: Hasil perhitungan jumlah sampel responden berdasarkan mata pencaharian secara proposional

1.8.2.2. Pemilihan Sampel Air

Pengambilan sampel air pada lokasi sumber mata air dilakukan dengan cara sensus, yaitu pengambilan sampel air pada setiap 4 (empat) sumber mata air yang ada, dengan pertimbangan lokasi tersebut adalah titik sumber mata air yang selalu digunakan untuk keperluan air domestik penduduk Desa Basuhan pada musim hujan dan kemarau

1.8.3. Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder.

1.8.3.1. Data Primer

1. Data kuisioner, data tersebut dikumpulkan melalui wawancara langsung dengan penduduk Desa Basuhan dengan alat bantu berupa kuisioner yang berisikan panduan pertanyaan, sebagai berikut: nama, umur, alamat, pekerjaan, jumlah anggota keluarga, sumber air minum penduduk meliputi: sumber air, alat yang digunakan untuk mengambil air dan lokasi mata air. Adapun untuk mengetahui konsumsi air meliputi: jumlah pemakaian air di musim hujan dan kemarau dengan sub pertanyaan: banyaknya air untuk minum, mandi, memasak, mencuci, ternak dan lain-lain. Hasil dari kuisioner tersebut dipakai untuk mengetahui besarnya rata-rata pemakaian air domestik penduduk Desa Basuhan.
2. Jumlah Debit, pengukuran debit air dilakukan pada musim hujan dan kemarau disetiap sumber mata air, agar dapat diketahui flukturasi kenaikan debit air dari setiap sumber mata air menurut variasi musim. Pengukuran debit dilakukan dengan metode volumetri atas pertimbangan di lokasi sumber mata air yang ada sudah berbentuk tempat penampungan air yang dibendung.
3. Kualitas air, pengambilan data kualitas air dilakukan pada musim hujan dan musim kemarau agar untuk mengetahui perbedaan

jumlah zat atau unsur berubah diwaktu musim kemarau dan musim hujan. Pengambilan sampel air yang akan diuji di laboratorium, dilakukan dengan cara mensterilkan botol terlebih dahulu kemudian botol diisi air hingga penuh dan ditutup rapat.

Agar air terhindar dari pengaruh cahaya atau temperatur yang dapat menyebabkan rusaknya sampel air, maka digunakan botol penyimpanan yang terbuat dari plastik yang berwarna putih keruh atau coklat gelap. Volume air yang digunakan untuk analisis diambil sebanyak satu liter. Untuk menghindari kesalahan dalam analisa laboratorium maka contoh air harus dilengkapi dengan data-data yang meliputi nama mata air, nama lokasi, tanggal, kode, botol, dan jam pengambilan sampel.

Adapun data yang akan diambil untuk mengetahui kualitas sumber mata air untuk air minum antara lain: Fisik yakni Temperatur, warna, rasa, bau, suhu, kekeruhan, Zat Padat terlarut. Kimia yakni pH, kesadahan, chlorida, KMnO_4 dan Bakteriologi berupa Golongan Total *colli*

1.8.3.2. Data Sekunder

1. Data jumlah penduduk Desa Basuhan. Data jumlah penduduk Desa Basuhan diperoleh dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Wonogiri dan data monografi Desa Basuhan. Data penduduk digunakan untuk mengetahui jumlah persebaran kuisioner berdasarkan mata pencaharian penduduk di Desa Basuhan.
2. Data penggunaan lahan dan geologi Kecamatan Eromoko yang diperoleh dari sumber yang telah ada, referensi maupun laporan penelitian terdahulu, dan instansi pemerintah terkait yang akan digunakan sebagai bahan analisis wilayah

1.8.4. Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis data sekunder dan analisis data primer.

1. Kebutuhan air domestik penduduk

Untuk mengetahui kebutuhan air domestik penduduk Desa Basuhan dilakukan dengan cara menganalisis data sekunder dan primer yakni jumlah penduduk dikalikan rata-rata kebutuhan air yang didapat dari hasil wawancara untuk mengetahui jumlah kebutuhan air penduduk Desa Basuhan

2. Pengukuran Debit

Untuk mengetahui kuantitas setiap sumber mata air dilakukan pengukuran debit menggunakan metode pengukuran langsung berupa volumetri, metode ini dilakukan dengan prinsip mengukur perbandingan tertampungnya air pada volume tertentu dengan waktu. Rumus yang digunakan adalah :

$$Q = V/T$$

Keterangan :

Q = debit mata air (liter/ detik)

V = volume tampung

t = waktu pengukuran (detik)

(sumber : Seyhan,1995)

3. Uji Laboratorium

Uji laboratorium dilakukan untuk mengetahui hasil dari kualitas air pada sampel air yang diambil. Hasil uji laboratorium diperoleh untuk mengetahui besarnya nilai kandungan parameter unsur-unsur kimia, fisika serta parameter biologi berupa bakteri Colli. Adapun perbandingan parameter hasil dari uji laboratorium dengan standar yang ditetapkan oleh pemerintah Indonesia sebagai berikut:

Tabel.1.4. Parameter standar kualitas baku mutu air untuk minum

Paremeter	Satuan	Kadar Maksimum
FISIKA		
1. Temperatur	°C	27°C
2. Kekeruhan	Skala NTU	25 NTU
3. Rasa		
4. Warna	Skala TCU	
5. Bau		
6. Jumlah Zat Padat Terlarut (TDS)	mg/l	1000 mg/l
KIMIA		
1. Chorida	mg/l	600 mg/l
2. Kesadahan CaCO ₃	mg/l	500 mg/l
3. pH		6,5 – 9
BAKTERIOLOGIS		
Bakteri Colli dalam 100 ml air sampel	Jumlah per 100	100/1000 ml

Sumber: Peraturan Menteri Kesehatan Nomor: 429/ Menkes/ Per/ Iv/ 2010

1.8.5. Analisis Hasil

Analisis hasil dalam penelitian ini menggunakan analisis deskriptif komparatif, artinya bersifat membandingkan hasil kuantitas sumber mata air yang dimanfaatkan oleh penduduk dengan jumlah kebutuhan air harian aktual penduduk Desa Basuhan, serta membandingkan hasil yang diperoleh dari uji laboratorium terhadap standar baku mutu air minum untuk mengetahui kualitas dari setiap sumber mata air tersebut

1.9. Tahap Penelitian

Tahap-tahap penelitian meliputi:

1. Tahap persiapan terdiri dari:
 - a. Studi pustaka dan literatur
 - b. Pengenalan dan pengamatan objek wilayah.
 - c. Digitasi dan pengadaan peta
2. Tahap pelaksanaan terdiri dari:
 - a. Kerja lapangan.
 - b. Pengumpulan data primer dan data sekunder.
 - c. Pengolahan dan analisa data.
3. Tahap penyelesaian terdiri dari:
 - a. Analisa hasil penelitian.
 - b. Evaluasi hasil penelitian.
 - c. Pembuatan peta.
 - d. Pembuatan laporan.

1.10. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan dan alat yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Peta Administrasi Desa Basuhan Kecamatan Eromoko Kabupaten Wonogiri
2. Peta Geologi Lembar Surakarta-Giritontro, Jawa, skala 1:100.000 yang diterbitkan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi tahun 1992.
3. *Stop watch*
4. Gelas ukur atau ember yang telah diketahui volumenya
5. Roll meter atau alat ukur
6. GPS
7. Kamera
8. Mesin pompa diesel
9. Alat Tulis
10. Termos digunakan untuk menyimpan sampel air

1.11. Batasan Oprasional

Air domestik adalah kebutuhan air untuk tempat tinggal (kebutuhan domestik) meliputi semua kebutuhan air untuk keperluan penghuni. Meliputi kebutuhan air untuk mempersiapkan makanan, toilet, mencuci pakaian, mandi (rumah ataupun apartemen), mencuci kendaraan dan untuk menyiram pekarangan (J. Kindler and C.S. Russel, 1984).

Air minum adalah air yang digunakan di tempat-tempat hunian pribadi, rumah-rumah apartemen dan sebagainya yang digunakan untuk minum, mandi, menyiram halaman, sanitasi dan lain-lain (Linsley dan Franzini).

Aliran diffuse aliran dimana air tanah bergerak melalui dan mengikuti ruangan antar butir batuan (Sari Bahagiarti K, 2006).

Baku mutu air, adalah ukuran batas atau kadar makhluk hidup, zat, energi, atau komponen yang ada atau harus ada dan atau unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya di dalam air. (PP No. 82 Th 2001).

Debit air merupakan ukuran banyaknya volume air yang dapat lewat dalam suatu tempat atau yang dapat ditampung dalam suatu tempat tiap satu satuan waktu (Suyono, 1985).

Karst, Suatu bentang alam yang umumnya dibentuk oleh batuan gamping, yang dicirikan oleh hadirnya cekungan-cekungan tertutup: kubah-kubah, goa-goa dengan berbagai ukuran: aliran permukaan yang terganggu serta pengasatan bawah tanah (Sari Bahagiarti K.,2006).

Mata air Karst adalah air yang keluar dari akuifer karst terutama pada cavities hasil pelarutan dipermukaan atau bawah permukaan bumi (Eko Haryono dan Tjahyo Nugroho Adji, 2004).

Penduduk adalah semua orang yang berdomisili di wilayah geografis Republik Indonesia selama 6 bulan atau lebih dan atau mereka yang berdomisili kurang dari 6 bulan tetapi bertujuan menetap (Badan Pusat Statistik).

Potensi air, adalah kemampuan air dalam memenuhi kebutuhan air penduduk baik secara kualitas maupun kuantitas. (anonim).